

T S1/5/1

1/5/1

DIALOG(R) File 347:JAPIO

(c) 2004 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

04926244

EYEPiece DEVICE

PUB. NO.: 07-218844 [JP 7218844 A]

PUBLISHED: August 18, 1995 (19950818)

INVENTOR(s): CHIYUNTE DABURIYU CHIEN

APPLICANT(s): HUGHES AIRCRAFT CO [115830] (A Non-Japanese Company or Corporation), US (United States of America)

APPL. NO.: 06-295064 [JP 94295064]

FILED: November 29, 1994 (19941129)

PRIORITY: 7-159,006 [US 159006-1993], US (United States of America),  
November 29, 1993 (19931129)

INTL CLASS: [6] G02B-025/00; G02B-017/08

JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)

?

**EYEPIECE DEVICE**

**Patent number:** JP7218844  
**Publication date:** 1995-08-18  
**Inventor:** CHEN CHUNGTE W  
**Applicant:** HUGHES AIRCRAFT CO  
**Classification:**  
- **international:** G02B25/00; G02B17/08  
- **europaean:**  
**Application number:** JP19940295064 19941129  
**Priority number(s):**

**Also published as:**

EP0655636 (A1)

US5825553 (A1)

**Abstract of JP7218844**

**PURPOSE:** To obtain an inexpensive light-weight eyepiece device for optical system which can give a long eye relief and excellent picture quality.

**CONSTITUTION:** An eyepiece device is characterized to comprise the lens 16 of a refracting element and a reflecting means which relays an inlet pupil 40 to the lens 16. The reflecting means is constituted of, for example, a first mirror 12 of a concave mirror and a second mirror 14. The second mirror 14 can be a concave mirror, plane mirror, or convex mirror.



---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-218844

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 25/00	Z			
17/08	Z			

審査請求 有 請求項の数7 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6-295064

(22)出願日 平成6年(1994)11月29日

(31)優先権主張番号 1 5 9 0 0 6

(32)優先日 1993年11月29日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 390039147

ヒューズ・エアクラフト・カンパニー

HUGHES AIRCRAFT COMPANY

アメリカ合衆国、カリフォルニア州

90045-0066, ロサンゼルス, ヒューズ・

テラス 7200

(72)発明者 チュンテ・ダブリュ・チェン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州

92714、アーバイン、アレゲニー 33

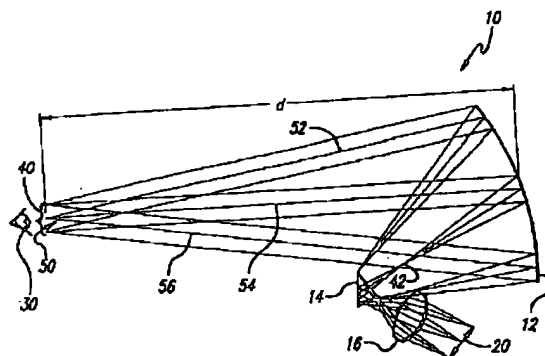
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 接眼鏡装置

(57)【要約】

【目的】 本発明は、長い眼のレリーフと良好な画像品質を与える廉価で、軽量の光学システム用の接眼鏡装置を提供することを目的とする。

【構成】 接眼鏡装置は屈折素子のレンズ16と、入口瞳孔40をこのレンズ16に中継するための反射手段から構成されていることを特徴とする。反射手段は例えば凹面鏡の第1のミラー12と第2のミラー14とから構成されている。第2のミラー14は凹面、平面、凸面のいずれであってもよい。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】 屈折素子と、

入口瞳孔を前記屈折素子に中継する反射手段とを具備することを特徴とする入口瞳孔を有する光学システム用接眼鏡。

【請求項2】 前記反射手段が前記屈折素子から前記入口瞳孔まで画像を伝達する第1のミラーを備えている請求項1記載の接眼鏡。

【請求項3】 前記反射手段が前記屈折素子から前記第1のミラーまで前記画像を伝達する第2のミラーをさらに備えている請求項2記載の接眼鏡。

【請求項4】 前記第1のミラーが凹面鏡である請求項3記載の接眼鏡。

【請求項5】 システムの入口瞳孔が屈折素子と第2のミラーとの間の位置に中継される請求項4記載の接眼鏡。

【請求項6】 前記屈折素子がレンズである請求項1記載の接眼鏡。

【請求項7】 屈折素子を有する接眼鏡と入口瞳孔の役目をする入力開口とを有する光学系システムにおいて、前記入口瞳孔を前記屈折素子に中継する眼のレリーフ手段を具備し、このレリーフ手段が、前記屈折素子から前記入口瞳孔まで画像を伝達する第1の反射素子と、前記屈折素子から前記第1の反射素子まで前記画像を伝達する第2の反射素子とを具備していることを特徴とする光学系システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光学装置、特に光学装置用の接眼鏡に関する。

【0002】本発明を特定の応用の図示的な実施例を参照にして説明されているが、本発明がそれに限定されないことを理解すべきである。当業者は付加的な変形、応用、実施例を本発明の技術的範囲内および本発明が利用される付加的な分野で認めるであろう。

## 【0003】

【従来の技術】顕微鏡、望遠鏡、双眼鏡等を含む多数の光学システムは使用者がシステムにより与えられる画像を観察するために覗く接眼鏡を含んでいる。1947年7月8日出願の米国特許第2,423,676号明細書に説明されているような通常の接眼鏡は典型的に屈折光学素子またはレンズ装置で構成されている。

【0004】眼のレリーフは光学系設計に重要な考察である。眼のレリーフは観察者の眼球の虹彩と光学系の第1のレンズの第1の表面との間の距離である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】安全性と便宜上の理由で、長い眼のレリーフが好ましい。兵器システムでは例えば光学装置は照準機構として使用される。ロケットお

よびミサイル発射装置のようなある兵器では長い眼のレリーフは兵器が発射されるとき兵器の反動による使用者の負傷を防止するために望ましい。顕微鏡では長い眼のレリーフは使用者が便宜的距離からの観察下でサンプルを観察することを可能にし、困難と眼の疲労およびストレスを少なくする。しかしながら、眼のレリーフを基礎とした設計者によるシステムの最適化を阻止する幾つかの考察が存在する。

【0006】第1に接眼鏡の視野が使用者の視野に等しいことが通常必要である。通常の典型的な屈折接眼鏡の焦点を結ぶレンズでは、観察者の眼が瞳孔位置にあるとき観察者は接眼鏡画像平面に位置する画像全体を観察する。観察者が眼を縦方向に接眼鏡から遠ざけるととき視野外部は最初にぼかされ、最終的に消滅する。それ故、レンズの寸法は同一の視野を維持するために縦方向の眼の変位または眼のレリーフに関してほぼ線形に増加しなければならない。残念ながら、焦点を結ぶレンズの端部の厚さは非常に速くゼロに近づく。それ故、各レンズを厚くすることがより長い眼のレリーフに適合するために必要である。しかしながら、湾曲によるレンズの寸法と厚さとの2次的関係のために厚さは大きさと共に急速に増加する。従って、より大きなレンズは一般に厚くなり、重量を増し、高価格になり、画像品質は通常小さい眼のレリーフを有する装置で必要とされるレンズよりも悪くなる。通常、眼のレリーフと実効焦点距離との比EREL (eye relief to effective focal length) が1より小さく、良好な画像品質が容易に得られる。しかしながらERELが1を超えると、良好な画像品質は達成し難く、接眼鏡は実用的でない程にかさばる。

【0007】さらに、通常の屈折接眼鏡は厳しい色収差により画像品質が低下し、大きい視野湾曲と色収差を受ける。

【0008】従って、長い眼のレリーフと良好な画像品質を与える廉価で、軽量のシステム装置が必要とされている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】そのような技術における必要性は本発明による光学システム用の改良された接眼鏡により達成される。通常、本発明の接眼鏡は、屈折装置と、システムの入口瞳孔を屈折素子に中継するための光学装置とを含む。特定の構成では光学系装置は凹面の1次ミラーと2次ミラーを含んでいる。ミラーは屈折素子から入口瞳孔まで画像を送るように設けられている。特定の構成では、屈折素子は1以上の屈折レンズである。

【0010】反射性の光学装置の使用は長い眼のレリーフを可能にする。レンズに近接する入口瞳孔の配置は眼のレリーフと実効焦点距離との高い比率によってコンパクトな光学装置の使用を可能にする。システムは色の歪みを最小にし、良好な品質を与える。

## 【0011】

【実施例】本発明の有効な方法を説明するため実施例と応用を添付図面を参照して説明する。図1は通常の接眼鏡の概略図である。接眼鏡10'は第1の接合されたダブルレット12'とシングルレット14'と第2の結合されたダブルレット16'を含む。第1の接合されたダブルレットは第1、第2、第3の表面18', 20', 22'をそれぞれ有する平面凹面の負倍率レンズと二重凸面の正倍率レンズを具備する。シングルレット14'はそれぞれ第1および第2の表面24', 26'を有する正の光学倍率を有する。第2の接合されたダブルレットは第1、第2、第3の表面28', 30', 32'を有する二重凸面の正倍率レンズと二重凹面の負倍率レンズとを具備する。色収差を平衡するために正倍率レンズと負倍率レンズは通常（低い分散特性を有する）クラウンガラスと（高い分散特性を有する）フリントガラスでそれぞれ構成される。その結果観察者の短い眼のレリーフ“d”で向いた眼30'を有するかさばった光学装置となる。

【0012】前述したように図1の眼のレリーフと接眼鏡10'の実効焦点距離は1より小さいことが予期される。通常の方法による眼のレリーフの増加はシステム性能、寸法、重量および価格の妥協を与える。

【0013】本発明は良好な画像品質で価格と寸法と重量が小さい長い眼のレリーフを与える接眼鏡装置に対する技術の必要性を達成する。

【0014】本発明により構成される接眼鏡は図2で示されている。接眼鏡10は1次ミラー12と、2次ミラー14と、屈折レンズ16を含んでいる。1次ミラー12は凹面である。2次ミラー14は凹面、平面または凸面であってもよい。両ミラー12, 14の反射表面は球形、非球形のいずれでもよく、あるいは形態上一般化されてもよい。レンズ16は色収差補正のために少なくとも2つの異なった光学材料による屈折素子のグループで置換されてもよい。

【0015】画像面20からの光はレンズ16により中継され、2次ミラー14により1次ミラー12に反射され、入口瞳孔40上に1次ミラーにより照準される。中間画像表面42が1次ミラーと2次ミラーとの間に位置されるが、これは応用によっては2次ミラーとレンズ16との間に配置されてもよい。

【0016】後述するように、好ましい実施例ではシステムの設計は入口瞳孔40が2次ミラー14とレンズ16との間の点に中継されるようにされている。これは横方向色収差を最小にすることにより良好な画像品質を得ながらレンズ16と2次ミラー14の寸法が最小となることを可能にする。

【0017】本発明の設計方法は以下の通りである。第

1に、所望の眼のレリーフが選択される。この距離“d”は入口瞳孔40から1次ミラー12までの中心光線54の長さとして測定される。次に視野が選択される。視野は図2で示されているように光線の中心束50の上部光線52と下部光線56との間の角度である。瞳孔の寸法“s”は入口瞳孔40の直径として設定される。ビーム幅と視野は1次ミラー12の寸法の設定を助長する。1次ミラー12の焦点距離は通常の方法でその間隔と、2次ミラー14の寸法と間隔を決定するために使用される。光学素子の能動表面の曲率半径と寸法および形状は光学研究所によりライセンスが与えられたCODEVのようなプログラムを使用して通常の方法で決定される。レンズ16または屈折グループではガラスのタイプ、厚さ、メリット関数のような他のパラメータも同様に要素に含まれる。プログラムは入口瞳孔40をレンズ16の入口瞳孔に中継するために1次および2次ミラーの屈曲半径（表面関数）と、1次ミラーと屈折素子間の間隔および1次ミラーと2次ミラーとの間隔を変化するように指令される。前述したように、これは色収差を最小にしながら2次ミラーとレンズをコンパクトにすることを可能にする。ある応用では1次および2次ミラーの表面関数およびいくつかのレンズがより良好な画像品質と歪み特性を得るため非球面表面の形状を一般化されることができる。

【0018】以上、本発明を特定の応用の特定の実施例を参照して説明した。当業者は本発明の方法を知ることによって付加的な変形応用と実施例を本発明の技術的範囲内で認めるであろう。例えば2次ミラーは傾斜され中心からずらされるか、1次ミラーにより発生される非対称収差を平衡するために1次ミラーの軸に関して傾斜され中心からずらされることができる。屈折レンズ素子はさらに残存する非対称収差を減少するために傾斜され中心からずらされるか、1次ミラーの軸に関して傾斜され中心からずらされることができる。さらに色収差はレンズ表面上または自立の単一素子として格子、フレネルレンズまたはゾーンプレートのような回折素子の使用によりさらに減少されることができる。（1991年9月3日出願の米国特許第5,044,706号明細書と、1992年9月15日出願の米国特許第5,148,314号明細書と、1992年9月29日出願の米国特許第5,151,823号明細書参照）それ故、特許請求の範囲により定められる本発明の技術的範囲内でこのような全ての応用、変形、実施例を含むことを意図する。

【図面の簡単な説明】

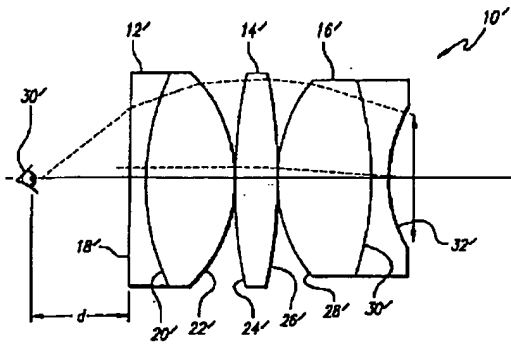
【図1】通常の構成の接眼鏡の概略図。

【図2】本発明により構成された接眼鏡の概略図。

(4)

特開平7-218844

【図1】



【図2】

